

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Off nlegungsschrift**  
10 **DE 198 31 747 A 1**

51 Int. Cl. 7:  
**B 29 D 30/30**

21 Aktenzeichen: 198 31 747.6  
22 Anmeldetag: 15. 7. 1998  
43 Offenlegungstag: 20. 1. 2000

DE 198 31 747 A 1

71 Anmelder:  
Continental Aktiengesellschaft, 30165 Hannover,  
DE

72 Erfinder:  
Blickwedel, Holger, Dr., 30625 Hannover, DE;  
Sergel, Horst, 30657 Hannover, DE

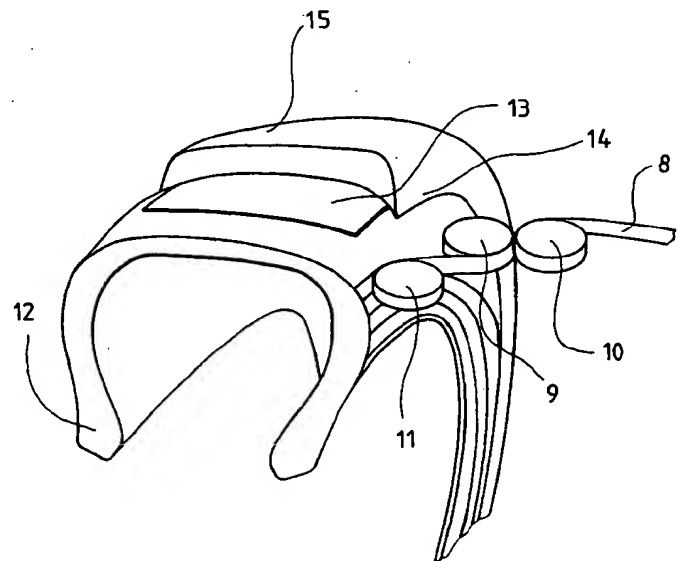
56 Entgegenhaltungen:  
EP 02 64 600 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zur Herstellung eines Luftreifens

57 Verfahren zur Herstellung eines Reifens, insbesondere zur Herstellung eines Luftreifens für Kraftfahrzeuge, wobei das Verfahren einen schrittweisen Aufbau des Reifens mit einer möglichst weitgehend luftundurchlässigen Schicht, zumindest einer Karkassenlage, Hornprofilen, Wulstkernen, Seitenwänden sowie mit einem aus Gürtelverband, ggf. einer ein- oder mehrteiligen Gürtelbandage und einem Laufstreifen bestehenden Gürtelpaket umfaßt, wobei das Seitenwandgummi des Reifens als extrudierter Gummistreifen in Form einer Spirale mit mehreren nebeneinanderliegenden oder sich mindestens teilweise überlappenden Windungen auf die Seitenwände einer mindestens bereits bombierten und gegebenenfalls mit mindestens Teilen des Gürtelpaketes versehenen Karkasse aufgespult wird.



DE 198 31 747 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Reifens, insbesondere zur Herstellung eines Luftreifens für Kraftfahrzeuge, wobei das Verfahren einen schrittweisen Aufbau des Reifens mit einer möglichst weitgehend luftundurchlässigen Schicht, zumindest einer Karkassenlage, Hornprofilen, Wulstkernen, Seitenwänden sowie mit einem aus Gürtelverband, ggf. einer ein- oder mehrteiligen Gürtelbandage und einem Laufstreifen bestehenden Gürtelpaket umfaßt.

Die Seitenwände eines Reifens entstehen in ihrem Aufbau beim klassischen Herstellungsverfahren eines Reifens bereits auf der Karkassaufbautrommel. Hierbei werden vor oder nach Auflegen der Kerne und der Kernprofile die seitlich überstehenden Gummilagen zur Mitte hin zurückgeschlagen und bilden dann den Rohling der ersten Aufbaustufe. In diesem Schritt wird bereits das Seitenwandgummi aufgelegt bzw. "eingebaut".

Bei der nachfolgenden Bombierung des zylinderförmigen Rohlings zum torusförmigen Reifenkörper muß berücksichtigt werden, daß sich durch den Expansionsvorgang bei der Bombierung die Geometrie der Karkasse verändern und auch die Volumina der Gummiauflagen, d. h. also auch die der Seitenwandgummiteile verlagern können, so daß bereits im Vorfeld eine diesbezügliche und empirisch zu ermittelnde Einstellung zur Kompensation vorgenommen werden muß. Auch während der nach Auflage des Gürtelpaketes erfolgenden Vulkanisation, bei der der komplettierte Rohling über einen Balg mit Innendruck beaufschlagt und unter erhöhter Temperatur gesetzt wird und dann seine sogenannte "Resterhebung", d. h. eine zusätzliche Aufweitung zur Einformung in die Vulkanisationsform, erhält, läßt sich eine weitere Verschiebung beobachten, die ebenfalls durch bereits vorherige Anpassung des gesamten Fertigungsprozesses kompensiert werden muß. Eine solche Kompensation birgt damit in sich die Nachteile, daß etwa in den besonders der Ausdehnung unterworfenen Bereichen, wie z. B. in den Seitenwänden, eine genaue Dosierung der Gummivolumina und eine exakte Formgebung schwierig sind.

Der Begriff "Gürtelpaket" als üblicher Fachausdruck in der Reifenfertigung beinhaltet hierbei nicht nur den Gürtel, d. h. die Gürtellagen als solche, sondern auch die weiteren des Reifenrohling vervollständigenden Bauteile oberhalb des Gürtels, nämlich den Laufstreifen und gegebenenfalls vorhandene Gürtelbandagen, Einlagen und Laufstreifenunterplatten. Dies resultiert aus der im klassischen Zweistufenverfahren üblichen Herstellungsweise, bei der diese Bauteile auf der Gürtelaufbautrommel zu einem ringförmigen "Paket" zusammengestellt werden, in welches dann der auf einer separaten Karkassaufbautrommel hergestellte Karkassrohling – das Karkasspaket – unter Aufweitung (Bombierung) eingepreßt wird.

Bei der Runderneuerung sind Verfahren bekannt, bei denen nach einem entsprechenden Vorbereiten und Abbürsten der Oberflächen des Altreifens, d. h. des bereits konturierten Reifens durch Kalt- oder Warmverfahren auch ein neues Seitenwandgummi aufgebracht werden kann. Im Gegensatz zum Aufbringen des Laufstreifens, der auf eine etwa zylindrische Oberfläche gelegt werden kann, besteht bei den in Streifenform aufgelegten Seitenwänden nicht allein der Nachteil, daß ein gerader Streifen Seitenwandgummi auf einer stark konvexen, d. h. nach außen gewölbten Seitenwandoberfläche aufgebracht werden muß, sondern es besteht auch das Problem, daß der Seitenwandgummistreifen quer zu seiner Längsrichtung zu einem scheibenförmigen Gebilde geformt wird, was im Streifenmaterial durch die dann entstehenden unterschiedlichen Radien starke Stau-

chungen oder Dehnungen hervorruft.

Auch hierzu muß im Sinne einer vorherigen Kompensation der Seitenwandgummistreifen mit einem trapezförmigen oder dreieckigen Querschnitt konzipiert werden, damit auch nach den entsprechenden Dehnungen eine annähernd gleiche Streifendicke auf der Seitenwand vorhanden bleibt.

Ein zusätzliches Problem besteht darin, daß der auf eine nach außen gewölbte Kreisringfläche aufgebrachte Seitenwandstreifen nach der Auflage durch einen Schnitt abgelängt werden muß, was dazu führt, daß die radial äußeren Bereiche, die einer wesentlich größeren Dehnung unterliegen als die radial inneren Bereiche, an der Schnittstelle zurückwandern, wodurch sich eine etwa dreieckige oder trapezförmige Öffnung des Streifens ergeben würde, wenn nicht bereits der Schnitt entsprechend geneigt oder überlappend gesetzt wird.

Jede Überlappung bewirkt aber eine zusätzliche Verdickung der Seitenwand an lediglich einer Stelle, die aus optischen, aber auch aus Gründen der Unwucht, unerwünscht ist. In aller Regel muß der Stoß deshalb nachgeschnitten werden, was wiederum den Produktionsprozeß, bzw. den Prozeß der Runderneuerung störend beeinflusst.

Eine Lösung dieses Problems zeigt das deutsche Gebrauchsmuster DE 296 12 955 U1, das eine Vorrichtung offenbart, mit der die Seitenwände über speziell geformte und an den vorbereiteten Flächen anliegende Extruderschuhe angespritzt, bzw. extrudiert werden können. Eine solche Lösung sichert u. a. durch die spezielle Gestaltung und das Flachdrücken der Seitenwände der Karkasse einen gleichmäßigen Gummiauflage, beinhaltet jedoch den Nachteil, daß zum einen für jede Reifengröße ein spezieller Schuh vorgesehen sein muß und zum anderen eine variable Gestaltung der Dicke nur durch die Beeinflussung der Extruderdüse oder des Geschwindigkeitsprofils oder auch eine Änderung der Gummimischung über die Reifenhöhe nicht durchführbar ist. Beim Runderneuern birgt das Flachdrücken der Seitenwände in sich auch noch den Nachteil, daß durch im Reifen bereits vorhandene Steifigkeitssprünge in den Seitenwänden, also etwa durch Überlappungen aus dem ursprünglichen Herstellungsprozeß, die aufgebrachte Schichtdicke beeinflusst werden kann.

Die EP 264600 B1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von (Neu-)Reifen, bei dem sämtliche Gummiteile des Reifens mit Hilfe eines oder mehrerer in mehreren Achsen beweglichen volumetrischen Extruders aufgebracht werden. Hierbei wird eine Reifenaufbautrommel verwendet, die im wesentlichen bereits an die spätere Reifenkontur angepaßt und mit einem einem fertigen Reifen weitgehend angenäherten Form der Seitenwände, Laufflächen, Wulstbereiche etc. ausgebildet ist.

Auf diese rotierende Aufbautrommel, die in aller Regel aus Aluminium besteht, werden dann sämtliche Gummiteile, d. h. Laufstreifen, Seitenwände, Wülste etc. angespritzt. Danach dient die Trommel als Halteelement zur Stabilisierung der Form des noch nicht vulkanisierten Reifens während der Übergabe zur und in der Vulkanisationspresse. Dies hat zur Folge, daß die Aluminiumtrommel mit dem Gummi aus dem Wickelposition entnommen wird und in eine speziell angepaßte Vulkanisationspresse gelegt wird, in der eine weitere Außenform Aufbautrommel und Reifen umschließt und den Reifen vollständig vulkanisiert.

Bei diesem Verfahren besteht der Nachteil, daß zu jedem Vulkanisationsvorgang die Reifenaufbautrommel mit transportiert werden muß, eine genaue und verstellbare weitere und an den Produktionsprozeß angepaßte Außenform hergestellt werden muß und letztlich der Aluminiumkern, d. h. die Aufbautrommel so ausgebildet sein muß, daß sie nach der Vulkanisation wieder aus dem Reifen zu entnehmen ist und

neu innerhalb der Wickelstation aufgebaut werden kann, so daß der Vorteil der sehr variablen und präzisen Aufbringung des Gummis an allen Reifenbereichen durch gravierende Änderungen im Hinblick auf den klassischen Herstellungs- und Vulkanisierungsprozeß erkauft werden muß.

Für die Erfindung bestand daher die Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung von Reifen bereitzustellen, bei dem insbesondere die Seitenwandgummiteile ohne größere Dehnungen am Außenradius aufgebracht werden können, bei dem ein Schneiden der Seitenwandgummiteile in der genannten Art und auch eine Verdickung aufgrund von Überlappungen vollständig entfällt, bei dem der herkömmliche Herstellungsprozeß mindestens im Hinblick auf Vulkanisierungsverfahren und -einrichtungen erhalten bleiben kann, bei dem eine für alle Abmessungen ohne großen Vorrat von Spezialwerkzeugen durchführbare Produktionsweise zugrunde gelegt wird und welches im übrigen kostengünstig und materialsparend für alle Abmessungsbereiche und Reifentypen nutzbar wird.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Hauptanspruchs. Hierbei wird das Seitenwandgummi des Reifens als extrudierter Gummistreifen in Form einer Spirale mit mehreren nebeneinanderliegenden oder sich mindestens teilweise überlappenden Windungen auf die Seitenwände einer mindestens bereits bombierten und gegebenenfalls mit mindestens Teilen des Gürtelpaketes versehenen Karkasse aufgespult.

Durch das Aufbringen auf eine bereits bombierte Karkasse verhindert man das Einbringen von größeren Verformungen in die noch aufzulegenden weiteren – noch weichen oder "grünen" – Gummimaterialien, so daß die Seitenwand bzw. das Seitenwandgummi ohne jegliche Vorspannungen und ohne Unstetigkeiten in der Kontur in beliebigen Schichtdicken aufgebracht werden kann. Zudem erübrigt sich die Notwendigkeit von Stütz- oder Formkörpern, die während des weiteren Verarbeitungsprozesses nur mit Schwierigkeiten handhabbar sind.

Durch das Aufbringen in Form einer Spirale mit mehreren nebeneinanderliegenden oder sich teilweise überlappenden Windungen läßt sich zudem durch einfache Steuerung des Vorschubs in bestimmten radialen Bereichen, so beispielsweise im Bereich des Apex oder "Fillers", eine Materialverdickung erreichen, die das Einlegen von weiteren zusätzlichen Streifen überflüssig werden läßt. Da die Karkassenkontur bereits bombiert ist, können durch diese Maßnahme ohne Berücksichtigung von Kompensationsvolumina auch gezielt Verdickungen im Flankenbereich der Reifen aufgebracht werden, die etwa als Kantenschutz oder zur Stabilisierung im Hinblick auf Reifeneigenschwingungen vorzusehen sind.

Auch kann das als extrudierter Gummistreifen aufgespulte Seitenwandgummi bei einer bereits mit mindestens Teilen des Gürtelpaketes versehenen Karkasse so aufgebracht werden, daß die Schulterbereiche des Gürtelpaketes auf einfachste Weise mit überlappt oder überdeckt werden.

Eine solche Überdeckung oder Überlappung und die dadurch mögliche besonders sichere Verbindung der hochbelasteten Kanten- oder Schulterbereiche des Gürtelpaketes mit dem Seitenwandgummi ergibt sich in vorteilhafterweise insbesondere dann, wenn die Karkasse mit einem aus Gürtellagen, gegebenenfalls Gürtelbandagen und Laufstreifenunterplatte bestehendem Gürtelpaket versehen wird und der Laufstreifen auf dem Gürtelpaket vor dem oder während des Aufspulens(s) der Seitenwände aufgebracht wird.

Hierdurch läßt sich in den genannten belasteten Bereichen auf einfache Weise sogar eine schichtweise verzahnte Überlappung erzeugen, die nach der Vulkanisation eine regelrechte Verklammerung zwischen Seitenwand und Gürtel-

paket bzw. Laufstreifen bereitstellt. So kann durch entsprechende Steuerung des aufgelegten extrudierten Seitenwand-Gummistreifens zunächst die Laufstreifenunterplatte in den Schulterbereichen überlappt werden, wonach der Laufstreifen aufgelegt wird, der dann nochmalig in seinen Schulterbereichen vom Seitenwand-Gummistreifen überdeckt wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausführung des Verfahrens besteht darin, daß der Laufstreifen als extrudierter Gummistreifen entweder als ein im wesentlichen der Laufstreifenbreite entsprechender Einzelstreifen oder schraubenförmig mit nebeneinanderliegenden oder sich teilweise überlappenden Wicklungen auf die Umfangsfläche des Gürtelpaketes aufgespult wird. Auch hier läßt sich leicht eine Verzahnung oder Überlappung in den Schulterbereichen durchführen.

Während der Gummistreifen für das Seitenwandgummi hierbei im wesentlichen spiralförmig aufgespult wird, ergibt sich beim Aufspulen des Laufstreifens durch die annähernd gleichen Radien im oder auf dem Gürtelpaket ein Aufspulen etwa in Form einer Schraubenlinie. Neben den Vorteilen der Variation der Schichtdicken durch lediglich volumetrische Steuerung und Änderung des Vorschubs eines Extruders erreicht man durch ein solches Verfahren eine einheitliche Fertigungsmethode für Seitenstreifen und Laufstreifen und nähert sich einer weitgehenden Automatisierung ohne zwischengeschaltete Handarbeitsschritte.

Vorteilhafterweise wird zeitgleich mit dem Aufspulen des Seitenwandgummis der Laufstreifen aufgebracht und die Extrusionsgeschwindigkeit, Vorschub und das Extrusionsvolumen der Gummistreifen für die Seitenwände beim Aufspulen so gesteuert, daß die Taktzeiten für das Aufbringen der Seitenwände und des Laufstreifens annähernd gleich sind. Im klassischen Verfahren wird der Laufstreifen hierbei einstückig als ein etwa der Reifenbreite entsprechender Streifen aufgelegt.

Hierdurch ergibt sich eine vorteilhafte Einbindung des Aufspulens der Gummistreifen für die Seitenwände in den gesamten Produktionsprozeß. Durch das synchrone Aufspulen werden die üblicherweise nacheinander folgenden Arbeitsgänge zeitlich zusammengefaßt und die Taktzeit für die Herstellung eines Reifens verkürzt.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung des Verfahrens besteht darin, daß der Seitenwand- und der Laufstreifen durch Koextrusion mit einer einzigen Extrudiervorrichtung aufgebracht werden. Der Aufwand für einen hierzu geeigneten Extruder und für die Steuerung ist zwar größer als für einen Standardextruder, jedoch wird hierbei nur eine Extrudiervorrichtung benötigt, so daß sich im Hinblick auf die gesamte Anlage und die Vielzahl der nötigen üblichen Abfertigungsstationen eine maschinentechnische Vereinfachung ergibt.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführung wird das Seitenwandgummi des Reifens als extrudierter Gummistreifen in Form einer Spirale mit mehreren nebeneinanderliegenden oder sich mindestens teilweise überlappenden Windungen auf die Seitenwände einer bereits in ihrer endgültigen Kontur hergestellten und mindestens teilweise vulkanisierten Karkasse aufgespult und der Reifen nach Aufbringen des Laufstreifens ausvulkanisiert.

Durch das Aufbringen auf eine in aller Regel bereits vollständig vulkanisierte Karkasse, erübrigt sich die Notwendigkeit von Stütz- oder Formkörpern während des weiteren Verarbeitungsprozesses, da die Gummimatrix bereits verfestigt und die Verstärkungselemente innerhalb dieser fest eingebunden sind. Bei vollständiger Vorvulkanisation kann man dabei auf die Resterhebung im wesentlichen verzichten, so daß die Seitenwand bzw. das Seitenwandgummi ohne jegliche Vorspannungen und ohne Unstetigkeiten in der Kontur in beliebigen Schichtdicken aufgebracht werden

kann.

Zur Vereinfachung und Standardisierung der verwendeten Extruder und insbesondere der Extruderdüsen ist das Verfahren vorteilhafterweise so ausgebildet, daß der durch die Extruderdüse vorbestimmte Austrittsquerschnitt des Gummistreifens durch ein oder mehrere Profilwalzensätze mit einem zum Austrittsquerschnitt unterschiedlichen Querschnitt geformt und über ein abrollendes Auflegerad auf die Seitenwände und/oder den Laufstreifenunterbau der Karkasse aufgespult werden. Die Profilwalzensätze lassen sich jedenfalls im Vergleich zu einer Extruderdüse – leicht austauschen und können auf jeweilige Abmessungen und Mischungen der Gummistreifen angepaßt werden.

Ein weiterer Vorteil insbesondere im Hinblick auf die durch besondere Gummimischungen mögliche Anpassung der Eigenschaften einzelner Bereiche des Reifens ergibt sich dadurch, daß der Laufstreifen und/oder der Seitenstreifen mit zwei oder mehreren extrudierten Gummistreifen unterschiedlicher Mischung sukzessive oder durch Koextrusion aufgespult werden.

Im Bereich des Laufstreifens läßt sich hierdurch beispielsweise die Leitfähigkeit oder auch das spätere Abriebverhalten beeinflussen, während beim Seitenstreifen unterschiedliche Materialhärten eingestellt werden können, die zur Versteifung oder auch in Form eines Kantenschutzes an beliebigen Stellen angeordnet sein können. Bei der Verwendung von Extruderdüsen, die einen etwas breiteren Gummistreifen erzeugen, ergeben sich Vorteile, wenn die gewölbte Kontur der Seitenwände der Karkasse zum und während des Aufspulens des Gummistreifens mindestens teilweise in eine einer im wesentlichen ebenen Scheibe entsprechenden Form flachgedrückt werden. Hierdurch läßt sich die Steuerung für den Seitenwandgummiteile aufbringenden Extruder vereinfachen, indem mindestens eine zusätzliche Achsführung eingespart werden kann.

In einer Weiterbildung des Verfahrens wird der Laufstreifen durch Aufspulen zweier Gummistreifen mit unterschiedlichen Extrudern aufgebracht, wobei ein erster Extruder mit der Base-Mischung den Spulvorgang in einem Schulterbereich beginnt und ein zweiter Extruder mit der Cap-Mischung gegebenenfalls mit zur Mitte des Reifens versetztem Anfangsauflegepunkt nachläuft. Ein solches Verfahren vermeidet ein mehrmaliges Hin- und Herfahren eines Extruders und vereinfacht den Extruderaufbau, da die jeweiligen Extruderdüsen lediglich für eine Mischung und nicht etwa für Koextrusion und Umschaltung von Cap- auf Base-Mischung ausgelegt sein müssen.

In einer vorteilhaften Weiterbildung weist die Cap-Mischung für den Laufstreifen eine andere Leitfähigkeit für elektrostatische Ladungen auf als die Base-Mischung. Dabei wird nach dem Aufspulen der Cap-Mischung in den die während der nachfolgenden Vulkanisation eingebrachten Umfangsrillen enthaltenden Bereichen eine weitere dünne Lage der Base-Mischung aufgelegt. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß bei der nachfolgenden Profilformung die durch ein komplementäres Profil in der Vulkanisationsform gefertigten Umfangsrillen mit der an diesen Stellen nochmals aufliegenden Base-Mischung eine Brücke zu der leitfähigen Base-Mischung des Laufstreifenunterbaus formen, so daß eine elektrostatische Leitfähigkeit stets gesichert bleibt.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung zur Bereitstellung einer durchgehenden Leitfähigkeit für elektrostatische Ladungen besteht darin, daß die Cap-Mischung eine andere Leitfähigkeit für elektrostatische Ladungen aufweist als die Base-Mischung und daß Vorschub und Überlappung der zuerst aufgetragenen Base-Mischung in den Bereichen, in denen während der nachfolgenden Vulkanisation die Um-

fangsrillen eingedrückt werden, so eingestellt wird, daß eine Verdickung der Base-Mischung im wesentlichen bis auf die Gesamtschichtdicke des Laufstreifens erreicht wird, während beim nachfolgenden Aufspulen der Cap-Mischung Vorschub und Überlappung in den die während der nachfolgenden Vulkanisation eingebrachten Umfangsrillen enthaltenden Bereichen so eingestellt wird, daß eine Verdünnung oder Unterbrechung der Decklage (Cap) entsteht. Hierdurch erzeugt man im Bereich der späteren Umfangsrillen eine in radialer Richtung nahezu durchgehende Base-Schicht, während in den benachbarten Bereichen im wesentlichen die Cap-Schicht, die besonderen Anforderungen hinsichtlich des Abriebs und des Naßgriffsverhaltens genügen soll, in entsprechender Dicke über der Base-Schicht aufgelegt wird.

Eine Energieeinsparung im Fertigungsprozeß ergibt sich dann, wenn nach dem Aufspulen von Seitenstreifen und/oder Laufstreifen der in diesem Bereichen noch fertigungswarme Rohling in einer Form vulkanisiert wird. Hierdurch entfällt das sonst üblicherweise nötige Aufheizen oder Vorwärmen.

Selbstverständlich ist eine Variation der Schichtdicken für Seitenwände und Laufstreifen jederzeit durch Änderung der Steigung, der Überlappung oder des Vorschubes der aufgespulten Gummistreifen möglich, so daß hier leicht eine fachmännische Anpassung erfolgen kann.

Das geschilderte Verfahren läßt sich besonders verwenden zur Herstellung von in zwei voneinander getrennten Verfahrensteilen A und B hergestellten Neureifen, wobei im Verfahrensteil A ein im wesentlichen den Karkasskörper und gegebenenfalls Teile des Gürtelpaketes beinhaltender Teilreifen aufgebaut und anschließend in einer Vulkanisationsform ausvulkanisiert wird, die sowohl der Oberfläche als auch dem bzw. den Festigkeitsträger(n) eine vorbestimmte Querschnittskontur vermittelt, und wobei im Verfahrensteil B der Teilreifen durch Hinzufügen der gegebenenfalls noch fehlenden Teile des Gürtelpaketes, durch Hinzufügen des Laufstreifens und durch Hinzufügen der jeweils noch fehlenden Seitenwandgummiteile zu einem Komplettreifen aufgebaut wird, welcher ebenfalls einem Vulkanisationsvorgang unterzogen wird. Je nach Konfektion und Bauart der im Verfahrensteil A hergestellten Teilreifen kann der Karkasskörper hierbei bereits einige Seitenwandgummiteile enthalten, die dann im Verfahrensteil B komplettiert werden.

Innerhalb eines solchen Fertigungsverfahrens mit einem ausvulkanisierten Teilreifen läßt sich das Aufbringen von extrudierten Gummistreifen für Seitenwände und Laufstreifen besonders gut nutzen und realisieren, da hier bereits eine vorgegebene Kontur besteht, und keinerlei umfangreiche Maßnahmen notwendig sind, die Karkasse für die Fertigung zu stabilisieren. Ebenfalls ist der bereits bestehende Teilreifen in der Lage, als Trägerelement für die nachfolgende Komplettvulkanisation zu dienen, was den Transport und die Verfahrensabläufe insgesamt außerordentlich vereinfacht. Zudem läßt sich ein stets in gleicher Form vorgefertigter Karkasskörper für die Herstellung einer ganzen Fertigungsreihe unterschiedlicher Fertigreifen nutzen, wobei der Karkasskörper dann je nach gewünschter Ausführung des Fertigreifens im Verfahrensteil B unterschiedlich belegt werden kann.

Anhand eines Ausführungsbeispiels soll die Erfindung näher dargestellt werden.

Es zeigen:

Fig. 1a eine zum Aufspulen des Seitenwandgummis auf eine bereits in ihrer endgültigen Kontur hergestellte und mindestens teilweise vulkanisierte Karkasse geeignete Vorrichtung als Prinzipskizze in der Seitenansicht,

Fig. 1b die in der Fig. 1a dargestellte Vorrichtung in der Draufsicht,

**Fig. 2a, 2b** das Prinzip des in den **Fig. 1a** und **1b** dargestellten Verfahrens in zwei Ansichten,

**Fig. 3a** eine zum Aufspulen des Seitenwandgummis und des Gummistreifens für den Laufstreifen auf eine bereits bombierte und mit Gürtellagen versehene Karkasse geeignete Vorrichtung,

**Fig. 3b** die in der **Fig. 3a** dargestellte Vorrichtung in der Draufsicht,

**Fig. 4** eine Prinzipskizze zu dem in den **Fig. 3a** und **3b** dargestellten Verfahren.

Die **Fig. 1a** zeigt eine Drehvorrichtung **1** mit einem Spannkopf **2**, auf dem über eine nicht näher dargestellte Spreizfelge eine mindestens teilweise vulkanisierte Karkasse **3** drehbar aufgespannt ist.

Ein auf einer Ständerkonstruktion translatorisch zum Spannkopf in mindestens zwei Achsen verfahrbarer Kleinkalender **4** steht mit seinem zur Anlage des Seitenstreifens ausgelegten Rollenkopf bzw. Rollensystem **5** in Auflageposition für einen Seitenstreifen. Der Rollenkopf **5** ist hierbei über ein Bogensegment **6** schwenkbar angeordnet, um der gewölbten Außenkontur der Seitenwände der Karkasse folgen zu können.

Auf dem an der Rückseite des Kleinkalenders **4** angeordneten Zufuhrrollgang **7** erfolgt die Kautschukzufuhr in Form z. B. einer aus einem hier nicht näher dargestellten Extruder zugeführten Kautschukrundschnur **8**. Die Formung der Kautschukrundschnur zur gewünschten Form des Gummistreifens **8a** für das Seitenwandgummi erfolgt im Rollkopf **5**.

Wie in den **Fig. 2a** und **2b** ersichtlich, besteht der Rollkopf **5** im wesentlichen aus den Profilwalzen **9** und **10**, die aus der Kautschukrundschnur ein zur spiralförmigen Auflage des Gummistreifens geeignetes Profil formen und aus der Andruckrolle **11**, die mit der nötigen Druckkraft zur Auflage des geformten Gummistreifens der rotierenden Karkasse **3** zugestellt wird.

Während der üblicherweise im Wulstbereich **12** beginnende Auflagevorgang in Richtung auf die Gürtellagen **13** der Karkasse fortschreitet, erfolgt neben der Höhenverstellung des Rollkopfes auch dessen Schwenkung auf dem Bogensegment **6**, so daß eine gleichmäßige Auflage des extrudierten und geformten Gummistreifens entweder nebeneinanderliegend oder überlappend bis in den Schulterbereich **14** der Reifenkarkasse erfolgen kann. Je nach Verfahrensweise können hier die Schulterbereiche eines in diesem Falle bereits aufgelegten Laufstreifens **15** überlappend mit angerollt werden, so daß direkt nach der Auflage der Gummistreifen für die Seitenwände der nun komplett zusammengestellte Karkasskörper der weiteren Vulkanisation zugeführt werden kann.

Die **Fig. 3a** zeigt eine Vorrichtung, bei der das Seitenwandgummi des Reifens als extrudierter Gummistreifen in Form einer Spirale mit mehreren nebeneinander liegenden oder sich mindestens teilweise überlappenden Windungen auf die Seitenwände einer bereits bombierten und mit den Gürtellagen versehenen Karkasse aufgespult wird, wobei gleichzeitig der Laufstreifen als extrudierter Gummistreifen schraubenförmig mit überlappenden Wicklungen auf die Umfangsfläche des Gürtelpaketes aufgespult wird.

In der **Fig. 3a** erkennt man hierzu einen Extruder **16**, aus dem ein Materialstreifen **17** gefördert wird, der aufgrund des Extrudermundstücks einen runden Querschnitt aufweist. Dieser Rundschnurmaterialestreifen **17** besteht aus einer für den Laufstreifen angepaßten Kautschukmischung. Über Umlenkrollen **18** und über weiter nicht näher dargestellte Walzen wird der extrudierte Rundschnurmaterialestreifen in eine flache Rechteckquerschnittsform überführt und wird als Rechteckstreifen **19** über einen Auflagekopf **20** auf den aus bereits bombierter und mit den Gürtellagen versehener Kar-

kasse bestehenden Reifenrohling **21** überlappend aufgelegt.

In der Zusammenschau mit der **Fig. 3b**, in der die in der **Fig. 3a** gezeigte Vorrichtung in der Draufsicht dargestellt ist, erkennt man zwei Kleinkalender **23** und **24** mit den zugehörigen Rollenköpfen **25** und **26**, mit dem – ebenso wie in den **Fig. 2a** und **2b** dargestellt – die Seitenwände des Reifenrohlings **21** mit einem Gummistreifen für das Seitenwandgummi belegt werden. Auch hier sind die Rollenköpfe schwenkbar angeordnet, um der gewölbten Außenkontur der Seitenwände der Karkasse folgen zu können. Die Kautschukzufuhr erfolgt auch hier über Zufuhrrollgänge **27** und **27'** in Form einer aus einem hier nicht näher dargestellten Extruder zugeführten Kautschukrundschnur **28** und **28'**.

Der Reifenrohling wird hierbei auf einer mit einer drehbaren Aufbautrommel versehenen Aufbaueinheit **29** über einen mit Druckluft beaufschlagbaren Innenbalg bombiert und gespannt.

Die computergestützte Steuereinheit **22** verbindet und steuert abhängig vom Extruder **16** bzw. abhängig von den die Kautschukrundschnur **28** (**28'**) bereitstellenden Extrudern sämtliche Aggregate zur Auflage der Materialstreifen.

Die **Fig. 4** zeigt das in den **Fig. 3a** und **3b** dargestellte Verfahren noch einmal als Prinzipskizze.

Man erkennt hier den über einen nicht näher dargestellten aufblasbaren Balg bombierten Reifenrohling **21**, der aus dem bombierten Karkasskörper **29** und den bereits aufgelegten Gürtellagen **30** besteht.

Im wesentlichen zeitgleich mit der Auflage des geformten Gummistreifens **28a** für das Seitenwandgummi durch die in den Rollenköpfen **25** und **26** vorhandenen Profil- und Andruckrollen **9**, **10** und **11** erfolgt auch die Auflage des Laufstreifens in Form eines extrudierten und geformten Gummistreifens **19** schraubenförmig mit teilweise sich überlappenden Wicklungen auf die Umfangsfläche des Gürtelpaketes **30** über die im Auflagekopf **20** für den Gummistreifen des Laufstreifens angeordneten Auflage- und Umlenkrollen **31** und **32**.

Die Auflage von Gummistreifen für Laufstreifen und Seitenwand auf eine bereits bombierte Karkasse verhindert das Einbringen von größeren Verformungen in die aufzulegenden Gummimaterialien, so daß das Seitenwand- und das Laufstreifengummi ohne jegliche Vorspannungen und ohne Unstetigkeiten in der Kontur in beliebigen Schichtdicken aufgebracht werden können.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Drehvorrichtung
- 2 Spannkopf
- 3 Karkasse
- 4 Kleinkalender
- 5 Rollenkopf
- 6 Bogensegment
- 7 Zufuhr-Rollgang
- 8 Kautschukrundschnur
- 8a Gummistreifen für das Seitenwandgummi
- 9, 10 Profilwalze
- 11 Andruckrolle
- 12 Wulstbereich
- 13 Gürtellagen
- 14 Schulterbereich
- 15 Laufstreifen
- 16 Extruder
- 17 Materialstreifen für den Laufstreifen
- 18 Umlenkrolle
- 19 rechteckiger Materialstreifen
- 20 Auflagekopf
- 21 Reifenrohling

- 22 Steuereinheit
- 23, 24 Kleinkalender
- 25, 26 Rollenkopf
- 27, 27' Zufuhrrollgang
- 28, 28' Kautschukrundschnur
- 28a Gummistreifen für das Seitenwandgummi
- 29 bombierter Karkasskörper
- 30 Gürtellagen
- 31, 32 Auflagerolle/Umlenkrolle

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Reifens, insbesondere zur Herstellung eines Luftreifens für Kraftfahrzeuge, wobei das Verfahren einen schrittweisen Aufbau des Reifens mit einer möglichst weitgehend luftundurchlässigen Schicht, zumindest einer Karkassenlage, Hornprofilen, Wulstkernen, Seitenwänden sowie mit einem aus Gürtelverband, ggf. einer ein- oder mehrteiligen Gürtelbandage und einem Laufstreifen bestehenden Gürtelpaket umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Seitenwandgummi des Reifens als extrudierter Gummistreifen in Form einer Spirale mit mehreren nebeneinanderliegenden oder sich mindestens teilweise überlappenden Windungen auf die Seitenwände einer mindestens bereits bombierten und gegebenenfalls mit mindestens Teilen des Gürtelpaketes versehenen Karkasse aufgespult wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Karkasse mit einem aus Gürtellagen, gegebenenfalls Gürtelbandagen und Laufstreifenunterplatte bestehendem Gürtelpaket versehen wird und der Laufstreifen auf dem Gürtelpaket vor dem oder während des Aufspulens(s) der Seitenwände aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Laufstreifen als extrudierter Gummistreifen entweder als ein im wesentlichen der Laufstreifenbreite entsprechender Einzelstreifen oder schraubenförmig mit nebeneinanderliegenden oder sich teilweise überlappenden Wicklungen auf die Umfangsfläche des Gürtelpaketes aufgespult wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zeitgleich mit dem Aufspulen des Seitenwandgummis der Laufstreifen aufgebracht wird und die Extrusionsgeschwindigkeit, der Vorschub und das Extrusionsvolumen der Gummistreifen für die Seitenwände beim Aufspulen so gesteuert werden, daß die Taktzeiten für das Aufbringen der Gummistreifen für die Seitenwände und für das Aufbringen des Laufstreifens annähernd gleich sind.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Seitenwand- und der Laufstreifen durch Koextrusion mit einer einzigen Extrudiervorrichtung aufgebracht werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Seitenwandgummi des Reifens als extrudierter Gummistreifen in Form einer Spirale mit mehreren nebeneinanderliegenden oder sich mindestens teilweise überlappenden Windungen auf die Seitenwände einer bereits in ihrer endgültigen Kontur hergestellten und mindestens teilweise vulkanisierten Karkasse aufgespult und der Reifen nach Aufbringen des Laufstreifens ausvulkanisiert wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der durch die Extruderdüse vorbestimmte Austrittsquerschnitt der Gummistreifen durch einen oder mehrere Profilwalzensätze mit einem zum Austrittsquerschnitt unterschiedlichen Querschnitt geformt

und die so geformten Gummistreifen über ein abrollendes Auflegerad auf den Laufstreifenunterbau und/oder die Seitenwände der Karkasse aufgespult werden.

8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Laufstreifen und/ oder der Seitenstreifen je durch zwei oder mehr extrudierte Gummistreifen unterschiedlicher Mischung sukzessive oder durch Koextrusion aufgespult werden.

9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die gewölbte Kontur der Seitenwände der Karkasse zum und während des Aufspulens(s) des Gummistreifens mindestens teilweise in eine einer im wesentlichen ebenen Scheibe entsprechenden Form flachgedrückt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Laufstreifen durch Aufspulen zweier Gummistreifen mit unterschiedlichen Extrudern aufgebracht wird, wobei ein erster Extruder mit der Base-Mischung den Spulvorgang in einem Schulterbereich beginnt und ein zweiter Extruder mit der Cap-Mischung mit zur Mitte des Reifens versetztem Anfangspunkt nach läuft.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Cap-Mischung eine andere Leitfähigkeit für elektrostatische Ladungen aufweist als die Base-Mischung und daß nach dem Aufspulen der Cap-Mischung in den die während der nachfolgenden Vulkanisation eingebrachten Umfangsrillen enthaltenden Bereichen eine weitere dünne Lage der Base-Mischung aufgelegt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Cap-Mischung eine andere Leitfähigkeit für elektrostatische Ladungen aufweist als die Base-Mischung und daß Vorschub und Überlappung der zuerst aufgetragenen Base-Mischung in den die während der nachfolgenden Vulkanisation eingebrachten Umfangsrillen enthaltenden Bereichen so eingestellt wird, daß eine Verdickung der Base-Mischung im wesentlichen bis auf die Gesamtschichtdicke des Laufstreifens erreicht wird, während beim nachlaufenden Aufspulen der Cap-Mischung Vorschub und Überlappung in den die während der nachfolgenden Vulkanisation eingebrachten Umfangsrillen enthaltenden Bereichen so eingestellt wird, daß eine Verdünnung oder Unterbrechungen der Decklage (Cap) entsteht.

13. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zur Herstellung von in zwei voneinander getrennten Verfahrensteilen A und B hergestellten Neureifen, wobei im Verfahrensteil A ein im wesentlichen den Karkasskörper und gegebenenfalls Teile des Gürtelpaketes beinhaltender Teilreifen aufgebaut und anschließend in einer Vulkanisationsform ausvulkanisiert wird, die sowohl der Oberfläche als auch dem bzw. den Festigkeitsträger(n) eine vorbestimmte Querschnittskontur vermittelt, und wobei im Verfahrensteil B der Teilreifen durch Hinzufügen der gegebenenfalls noch fehlenden Teile des Gürtelpaketes, durch Hinzufügen des Laufstreifens und durch Hinzufügen der jeweils noch fehlenden Seitenwandgummiteile zu einem Komplettreifen aufgebaut wird, welcher ebenfalls einem Vulkanisationsvorgang unterzogen wird.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen



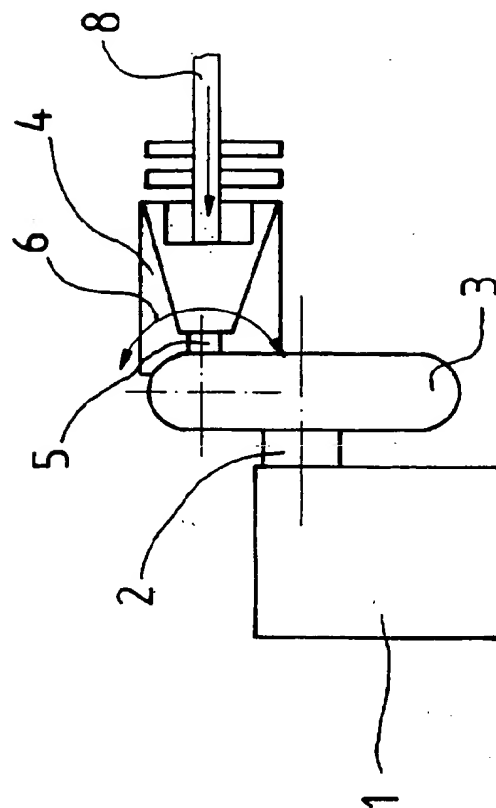
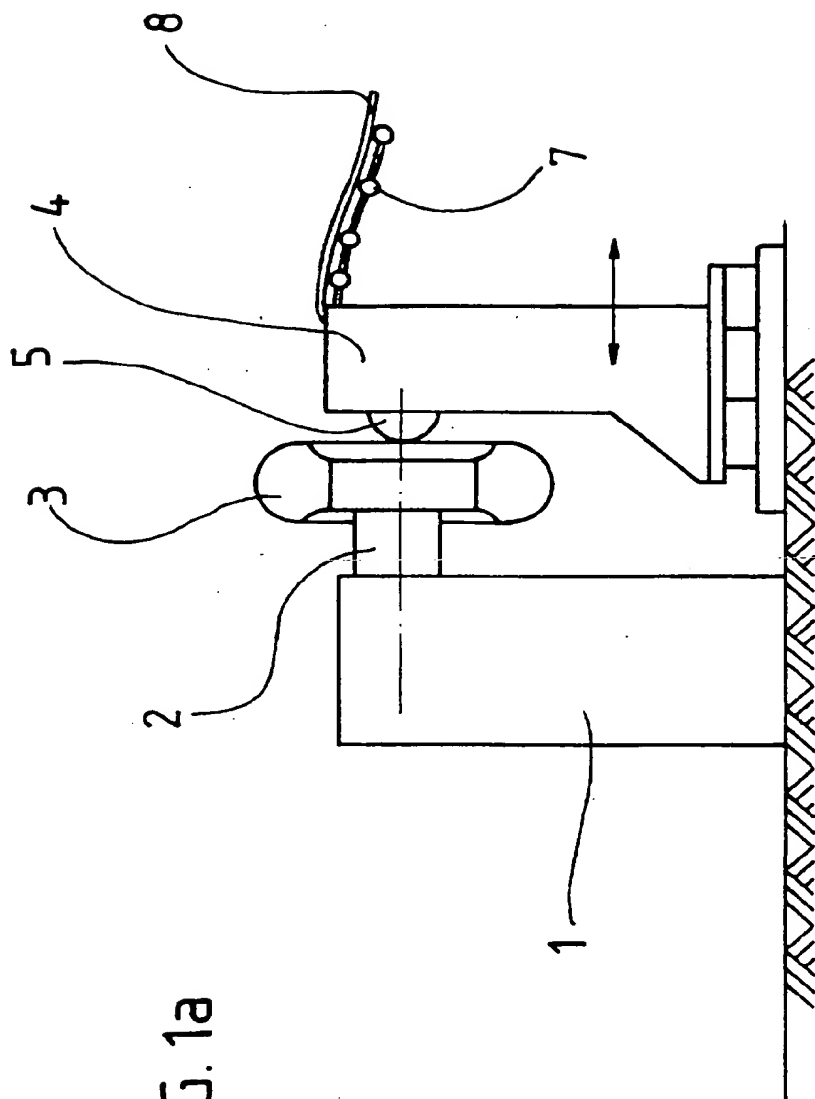


FIG. 2a

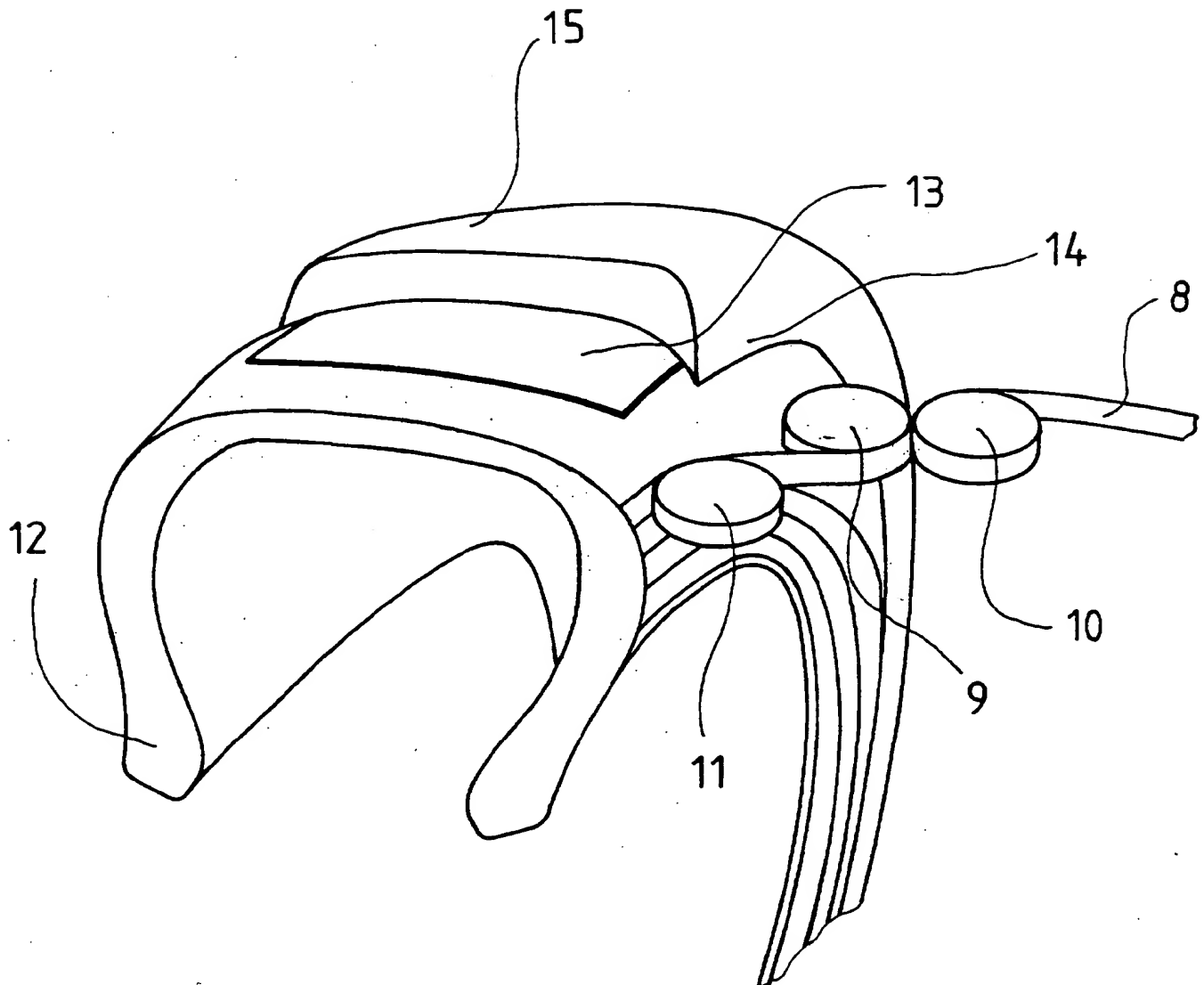


FIG. 2b

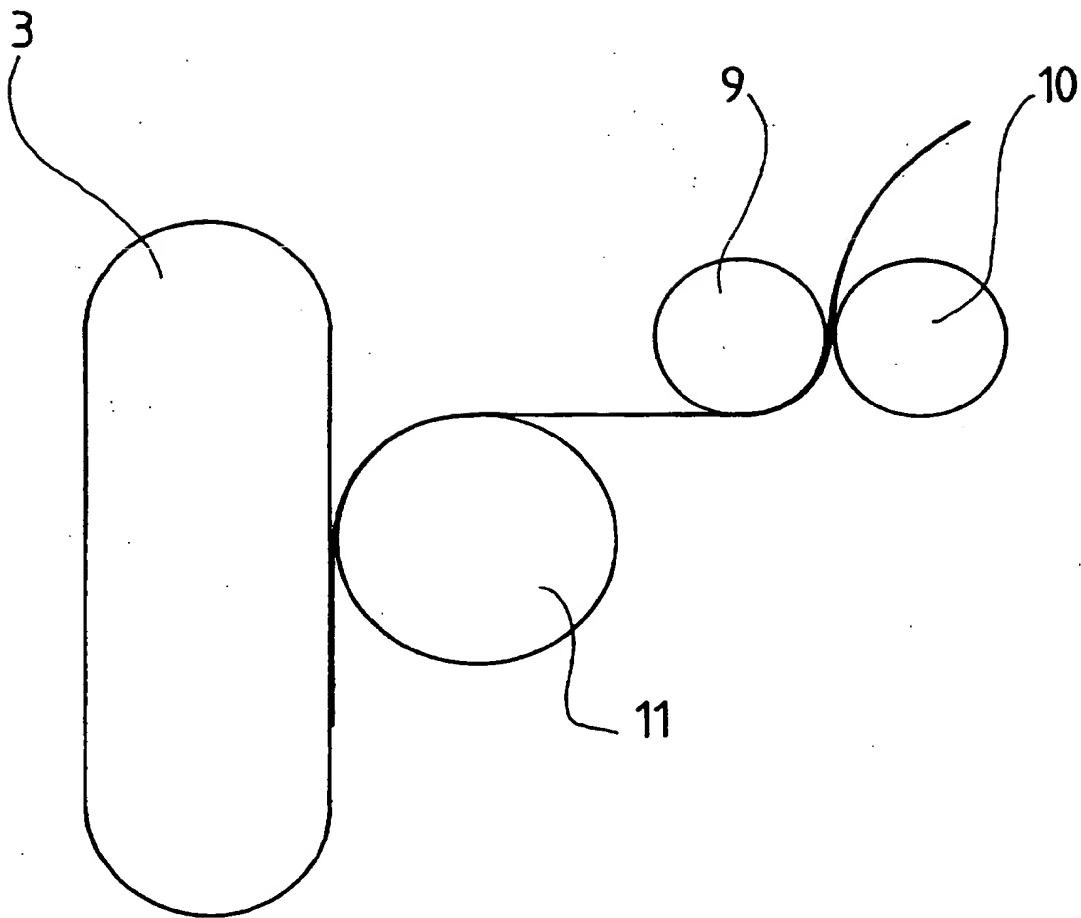


FIG. 3a

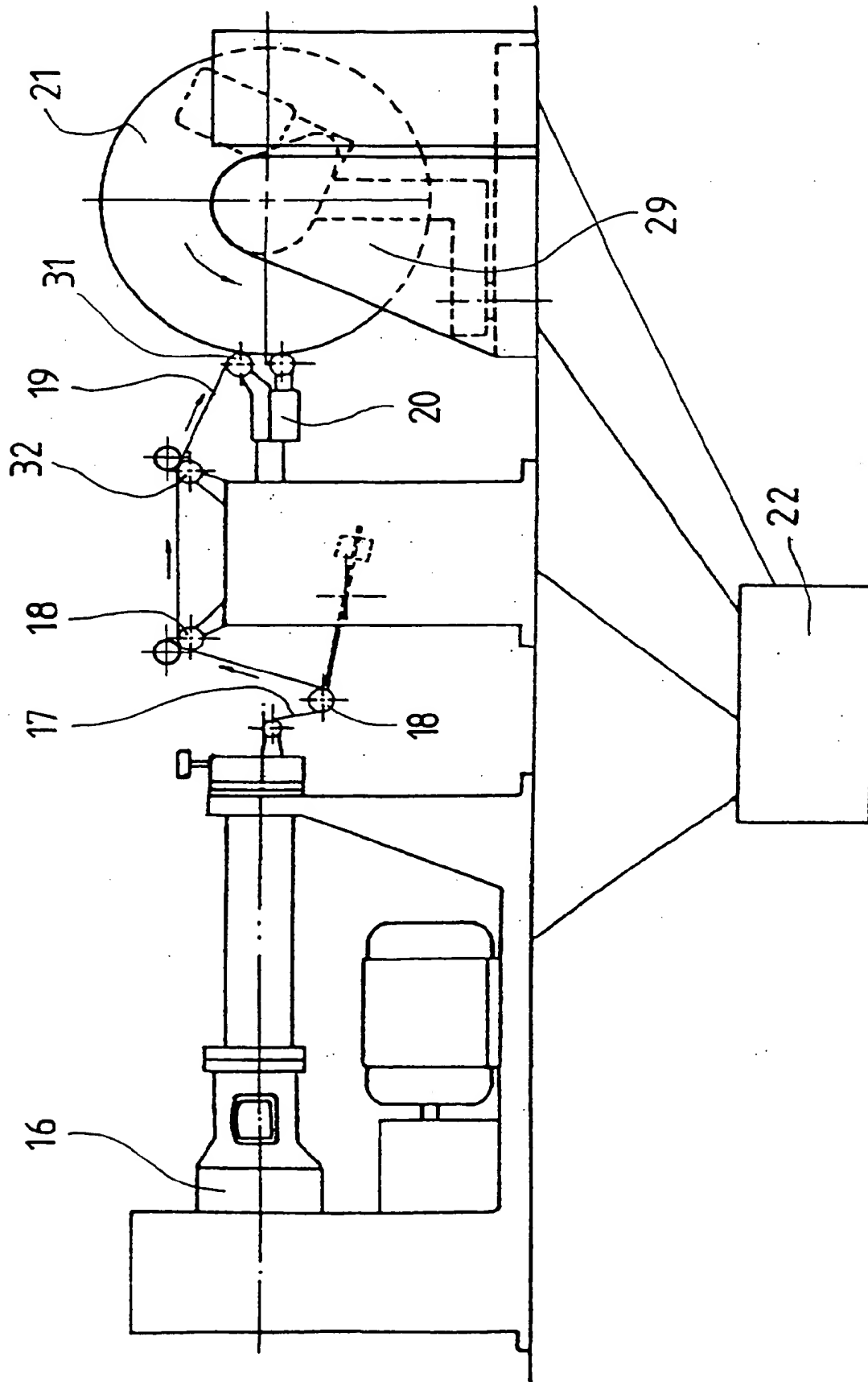


FIG. 3b

